

**Conduite flexible non liée destinée à la réalisation de flexible
dynamique de transport de fluide sous pression, et notamment flexible
d'injection de boue pour forage pétrolier rotatif**

5 La présente invention concerne le domaine de l'exploitation pétrolière, notamment le forage, en mer comme sur terre, et essentiellement une conduite flexible de faible longueur, dite flexible d'injection de boue, ou couramment "rotary hose" ou "kelly hose", utilisée pour l'injection des boues lors des opérations de forage rotatif. Il s'agit d'une conduite flexible
10 constituant l'organe de liaison entre la tête d'injection de boue et la conduite fixe venant des pompes à boue, tel que décrit dans les normes API 7L et API 7K de l'American Petroleum Association. Un tel flexible est illustré par exemple dans le document US-A-4514103 auquel on pourra se reporter.

 Les flexibles d'injection de boue doivent résister à de fortes
15 pressions, comme par exemple une pression nominale en service de 350 à 520 bars et à une pression d'éclatement de 860 à 1300 bars. Ils subissent des contraintes dynamiques dues au changement des tiges de forage et à la montée et à la descente des tiges (environ 15 m sur une heure). Ils doivent montrer une grande souplesse en flexion pour supporter les grandes
20 variations de rayon de courbure. De par leur accessibilité, ils peuvent être facilement remplacés ; il est ainsi préférable qu'ils aient une structure de faible coût. Enfin ils doivent résister à de fortes variations de pression entre les phases de charge et les phases hors charge.

 On a cherché jadis à résoudre ces difficultés par des flexibles
25 constitués de petits tronçons de conduites pas ou peu flexibles raccordés par des joints articulés, comme montré dans les documents US-A-1852632 et US-A-1963368. Aujourd'hui, les conduites flexibles généralement utilisées pour l'injection des boues sont des conduites de type liées ("bonded pipes"), c'est-à-dire avec des renforts noyés dans une matrice élastomère. C'est
30 notamment le cas de la conduite montrée dans le document US-A-4514103 précité.

 Il est apparu nécessaire de diversifier l'offre actuelle des conduites d'injection de boue disponibles et de trouver une alternative aux conduites liées actuelles.

L'invention vise à proposer une conduite de type non liée comprenant au moins une paire de nappes croisées d'armage à sensiblement 55° sans voûte de pression, c'est-à-dire une structure de conduite flexible non liée ayant un coût réduit comparé à celui des structures classiques avec voûte.

5 Ces structures dites équilibrées et appelées « 55° » par les spécialistes sont connues pour des applications à basse pression et ne sont pas adaptées pour résister aux pressions envisagées dans la présente application, et donc pour résister au problème de fluage qui en résulte.

En effet, dans les conduites " 55° " sans voûte de pression, la pression
10 de fluide transporté tend à faire fluer la gaine de pression dans les interstices existant entre les fils d'armure de nappe interne. Cela est d'autant plus critique que le jeu local entre fils peut être important comme cela est souligné dans le document FR 2.664.019 A de la Demanderesse, qui préconise notamment l'agrafage de la nappe d'armure interne en réponse au
15 problème posé.

Par ailleurs, un autre problème mis en évidence par la Demanderesse et que l'invention vise à résoudre réside dans la rotation des conduites flexibles non liées lors de leur mise sous pression. Cette tendance est d'autant plus importante que les flexibles d'injection de boue pour forage
20 rotatif sont de petit diamètre.

Cette tendance à la rotation s'explique notamment par le gonflement radial des nappes d'armure lors de la mise sous pression. Ce mouvement radial des nappes d'armure est d'autant plus important que la conduite flexible comporte un ensemble de couches (bandes anti-usure, bandes de
25 renfort, bandes antifuage, bandes adhésives) qui subissent un écrasement lors de la mise en pression. C'est notamment le cas dans la solution préconisée par la présente demande où la structure proposée comporte plusieurs couches qui en s'écrasant ont tendance à aggraver la rotation de la conduite autour de son axe.

30 Selon l'invention, ce problème est résolu, de manière surprenante et à l'encontre des solutions traditionnelles, de la façon suivante : l'invention propose une conduite flexible non liée destinée à la réalisation de flexible dynamique de transport de fluide sous pression, notamment de flexible d'injection de boue pour forage pétrolier rotatif ou turboforage, du type qui
35 comprend de l'intérieur vers l'extérieur une gaine polymérique interne, au

moins deux nappes d'armure croisées constituées de fil enroulé hélicoïdalement à des angles d'armage opposés A et B voisins de l'angle d'équilibre de 55° et de moyenne centrée sur une valeur proche de ladite valeur d'angle d'équilibre et une gaine polymérique externe, caractérisée en ce qu'elle comporte une couche anti fluage disposée autour de la gaine interne, réalisée par au moins un enroulement à bords jointifs d'une bande à hautes caractéristiques mécaniques et en ce que les angles d'armage A et B des nappes d'armure croisées sont différents.

Aussi selon l'invention, la structure de conduite flexible non liée résout simultanément les problèmes de fluage liés à la pression et les problèmes de torsion découverts mis en évidence par la Demanderesse.

La plupart des conduites flexibles non liées connues ont tendance à générer une rotation lors de la mise sous pression. Toutefois les efforts engendrés sont faibles et sont repris par les fixations aux extrémités. Dans le cas des flexibles d'injection de boues, cette tendance à la rotation est néfaste et problématique.

L'invention remédie donc à ces problèmes de fluage et de rotation par l'enroulement d'une bande destinée à empêcher le fluage entre la gaine de pression et la nappe d'armure interne et une dissymétrie d'angle d'armage au sein d'une même paire d'armures, la moyenne des angles d'armage restant proche de l'angle d'équilibre de 55°. Autrement dit, les nappes croisées sont enroulées avec des angles A et B différents l'un de l'autre. La différence des angles A et B est avantageusement comprise entre 4 et 10°, et plus particulièrement entre 6 et 8°.

Ainsi la conduite flexible de l'invention permet-elle une utilisation à haute pression de service sans générer de problèmes de fluage ni de torsion grâce à la combinaison particulière de ses caractéristiques structurelles.

Il est surprenant de constater que la dissymétrie d'angles d'armage, connue en elle-même dans d'autres circonstances, puisse avoir un effet bénéfique sur le problème spécifique de torsion que vise à résoudre l'invention. Ainsi, le document US-A-6085799, au nom de la Demanderesse, fait connaître une conduite ensouillable présentant une carcasse, une gaine interne et une nappe d'armures à armage généralement symétrique ou occasionnellement dissymétrique dans un exemple.

Cependant, la conduite ensouillable est une conduite de grande longueur

complètement statique puisqu'elle est enterrée, alors que le flexible d'injection est une conduite généralement de faible longueur qui travaille en dynamique. Les problèmes rencontrés sont de nature totalement différente ; du reste, les armures de la conduite ensouillable sont des fils classiques, et
5 notamment des fils agrafables pour la nappe interne qui est agrafée. Par ailleurs la dissymétrie décrite est faible et correspond à une dissymétrie introduite pour tenir compte de la différence de rayon sur laquelle sont enroulées les nappes croisées. Dans un contexte également différent, celui des conduites liées, le document US-A-4693281 fait connaître un tuyau
10 dans lequel sont prévus des enroulements successifs et d'angle d'armage croissant de fibres de verre noyées dans une résine époxy ; l'angle d'armage est différent pour permettre un déchargement identique des nappes mais n'a évidemment aucun rôle sur la torsion du tuyau qui est bloquée par la matrice. Enfin, selon le document US 4 649 963, on utilise une conduite
15 extrêmement rigide à huit nappes de fils plats d'acier d'enroulement différent et variant entre 39° et 84° ; cette conduite étant destinée à résister aux hautes pressions mais à l'évidence ne pouvant convenir à la réalisation d'un flexible d'injection de boue qui se doit de rester souple.

Avantageusement, il est prévu une couche adjacente souple dans
20 laquelle au moins un fil enroulé d'armure peut s'enfoncer au moins partiellement. La couche souple est avantageusement en matière élastomère synthétique ou naturelle, comme du caoutchouc. Elle peut être située au-dessus ou au-dessous de l'enroulement de fil d'armure auquel elle est associée mais, de préférence, la couche souple de la nappe interne est placée
25 sous l'enroulement de fil pouvant s'enfoncer et la couche souple de la nappe externe est placée sur l'enroulement de fil pouvant s'enfoncer.

Avantageusement, le fil enroulé d'armure pouvant s'enfoncer au moins partiellement dans la couche souple est constitué par un fil rond ou un toron. D'une part, l'utilisation d'un fil rond ou d'un toron autorise une
30 bonne maîtrise des jeux et la couche souple permet le placement correct du fil et la répartition des jeux grâce aux empreintes que le fil y forme. D'autre part, l'éventuel effet néfaste d'un fil rond ou d'un toron, à savoir de favoriser la torsion de la conduite sous pression, est combattu par la dissymétrie d'armage.

La couche anti-fluage est avantageusement réalisée par un ou plusieurs enroulements d'un élément allongé à hautes caractéristiques mécaniques (essentiellement la résistance à la traction), à pas court avec un angle avantageusement supérieur à 60°. L'angle de l'enroulement est
5 notamment fonction de la largeur de l'élément allongé de type bande utilisé pour réaliser la couche anti-fluage. Il peut notamment s'agir d'enroulement en fibres d'aramide (notamment de type Kevlar®) à 70° sur la gaine, et de préférence au-dessous des nappes d'armures, et notamment au-dessous de la nappe inférieure d'armure, au-dessus de la gaine interne.

10 Dans un mode particulier de réalisation de la présente invention, la conduite comporte seulement deux nappes d'armures croisées. De manière particulièrement avantageuse, la nappe inférieure est armée à un angle supérieur à celui de la nappe externe.

Dans un autre mode de réalisation, la conduite comporte une
15 première paire de nappes d'armures d'angles d'armage opposés A et B et au moins une autre nappe ou une autre paire de nappes d'armures croisées alternées ou imbriquées. De manière avantageuse, les angles d'armage de l'autre nappe ou de l'autre paire sont choisis sensiblement égaux aux angles d'armage A et B de la première paire de nappes d'armures en respectant le
20 sens d'enroulement desdites nappes. Il n'est pas introduit d'autre angle d'armage que les angles A et B. Il est à noter qu'il existe des flexibles stables à quatre nappes, comme le montre le brevet US 5024252, utilisés comme colonne montante hybride pour utilisation en grande profondeur ou en conduite de transport hybride pour grande profondeur, montrant une
25 dissymétrie d'angle d'armage : mais cette dissymétrie existe entre les paires de nappes croisées successives et non pas au sein d'une seule et même paire de nappe comme dans la présente invention.

L'invention concerne naturellement aussi un flexible d'injection de boue constitué d'une conduite conforme à l'invention.

30 L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages et caractéristiques seront mis en évidence à la lecture de la description suivante. On se référera aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en élévation d'un puits de forage rotatif utilisant un flexible d'injection de boue.

- la figure 2 est une vue en perspective arrachée d'un mode de réalisation d'un flexible d'injection conforme à l'invention.
- la figure 3 est une vue en coupe III-III de la figure 2 au travers de la première nappe d'armure du flexible de la figure 2.
- 5 - Les figures 4 et 5 sont deux vues schématiques de dessus avec arrachement partiel montrant une conduite flexible réalisée avec deux paires d'armures croisées respectivement alternées et imbriquées.

La figure 1 montre une installation de forage rotatif typique
10 comprenant dans un derrick 100 un moufle mobile 101 suspendu à un câble 102 et supportant un crochet de levage 103 auquel est accrochée la tête d'injection de boue 104 qui est alimentée en boue par des pompes à boue 105 envoyant la boue dans une conduite 106 de refoulement de la boue raccordée avec la tête 104 par le flexible d'injection de boue 110. La tête
15 104 d'injection envoie la boue dans la tige de forage 107 et la boue qui remonte du trou de forage retourne par la goulotte 108 vers les pompes. Le flexible d'injection 110 relie donc le point fixe constitué par l'extrémité 109 de la conduite de refoulement 106 et le point mobile constitué par la tête 104 qui se déplace sur la hauteur du derrick quand on modifie la longueur
20 du train de tiges de forage. Le flexible 110 doit donc résister aux pressions d'injection de boue et permettre d'accompagner les mouvements précités qui imposent une forte courbure en certains points de son parcours et surtout des variations importantes dues au mouvement vertical.

La figure 2 montre la structure générale d'une conduite flexible non
25 liée 1 convenant selon l'invention à la réalisation du flexible d'injection de boue 110.

La conduite 1 comporte de l'intérieur vers l'extérieur une gaine polymérique interne 2, une ou plusieurs couches minces intermédiaires anti-usure 3 réalisées de manière connue notamment par des enroulements
30 hélicoïdaux de ruban en matière plastique lubrifiante ou par une gaine de la même matière, une première nappe d'armure 4 réalisée par un enroulement hélicoïdal de fil rond, de toron ou de câble par exemple selon un premier angle A formé avec l'axe de la conduite 1, une ou plusieurs couches anti-usure 5, une seconde nappe d'armure 6 réalisée par un enroulement
35 hélicoïdal de fil rond selon un second angle B, différent de A, formé avec

l'axe de la conduite 1 et de signe opposé à l'angle A, une ou plusieurs couches de bande adhésive 7 et une gaine polymérique externe 8. On peut également avoir un enroulement (non représenté), entre l'armure externe 6 et la gaine externe 7, d'un fil plat rectangulaire qui est enroulé à un angle par exemple de 70° et qui a pour objectif d'empêcher l'écrasement de la conduite lorsqu'elle est soumise à la flexion ("kink", en anglais). Cet enroulement n'est pas jointif et est formé généralement d'un seul fil qui est enroulé avec jeu (les spirales successives peuvent être séparées de 2 à 3 largeurs de fils par exemple). Le sens d'enroulement est avantageusement croisé avec l'armure externe qu'il recouvre (mais ce n'est pas obligatoire).

De plus, il est prévu au-dessus de la gaine interne 2 des enroulements de bande de renforcement à pas court destinés à empêcher le fluage de la gaine de pression. Ces enroulements, jointifs, peuvent être réalisés sous forme de bandes tissées en fibres très résistantes, notamment en fibres aramides telles que le Kevlar® : une ou plusieurs couches 9 réalisées par exemple par un enroulement de bandes de Kevlar® à environ 70° par rapport à la direction axiale. L'angle d'enroulement dépend notamment du diamètre de la conduite et de la largeur de la bande. Le nombre des couches dépend du matériau utilisé et des conditions de service. Il peut être avantageux d'utiliser une bande du type de celle décrite dans la demande de brevet FR 2 828 722 de la Demanderesse, dans laquelle la bande présente des bords latéraux de moindre épaisseur destinés à se recouvrir au moins partiellement entre les spirales successives. On entendra également par enroulement à bord jointif, l'enroulement avec recouvrement partiel des nords de moindre épaisseur décrit dans ladite demande.

La nappe d'armure 4 est constituée par une couche élastique de placement de fil 4-1, par exemple en caoutchouc, sur laquelle sont enroulés les fils ronds d'acier 4-2 d'angle A qui peuvent s'enfoncer légèrement dans la couche élastique 4-1. La seconde nappe 6 est constituée de la même manière d'une sur-couche 6-1 et d'un enroulement de fil rond 6-2 d'angle B, en sens inverse de l'enroulement de fil 4-2 de la nappe associée, selon le principe connu des nappes croisées. Plus généralement, les fils de nappes d'armure 4-2, 6-2 sont des éléments allongés non agrafés (ronds, torons). Les couches souples sont situées en dessous de la nappe interne mais au-dessus de la nappe externe. Elles permettent d'assurer le positionnement des

armures et limitent le déplacement des fils d'armures lorsque la conduite subit des contraintes dynamiques en service, empêchant ainsi le cumul local des jeux à l'intérieur d'une même nappe.

Selon l'invention, l'angle A et l'angle B, mesurés par rapport à l'axe longitudinal, sont différents et tous deux voisins de l'angle d'équilibre, par exemple compris entre 49° et 62° , la moyenne s'établissant à une valeur d'angle d'équilibre voisine de 55° , c'est-à-dire comprise entre 54° et 57° . L'angle A de la nappe inférieure est de préférence supérieur (en valeur absolue) à l'angle B de la nappe supérieure. Par exemple, l'angle A peut faire $+59^\circ$ et l'angle B faire -52° . L'écart entre les valeurs d'armage A et B est avantageusement supérieure à 4° et inférieure à 10° .

Il est possible de prévoir plusieurs paires de nappes d'armure croisées, imbriquées ou alternées. Selon l'invention, les angles d'armage de la ou des autres nappes seront également choisis égaux aux angles A et B de la première nappe : on a représenté en figure 4 un schéma simplifié montrant des couches alternées de nappes 4, 6 puis 4', 6' d'angles A, B, A, B, avec interposition de couches intermédiaires 5, 5', 5'' ; en figure 4, un schéma simplifié montrant des couches imbriquées de nappes 4, 4', 6, 6' d'angles A, A, B, B, avec encore interposition de couches intermédiaires 5, 5', 5'' notamment des couches anti-usure. On pourrait aussi avoir un nombre impair de nappes, par exemple trois nappes disposées à des angles de $+59^\circ$, -52° et $+59^\circ$, c'est-à-dire encore avec seulement deux angles différents, les nappes qui ont des angles égaux ayant le même sens d'enroulement.

Il doit être précisé que lorsqu'on parle d'angle différent d'armage des nappes d'armure selon l'invention, il s'agit d'une dissymétrie réelle qui est supérieure à la simple dissymétrie de géométrie introduite pour tenir compte de la différence de rayon d'enroulement existant pour l'enroulement de chaque nappe. Ainsi, dans une configuration à plus de deux nappes, on a la nappe interne d'angle A enroulée avec un rayon R_A et la deuxième nappe d'angle B opposé, avec B différent de A, enroulée avec un rayon R_B , la troisième nappe aura le même angle que la nappe dont elle a le sens d'enroulement à la légère dissymétrie de géométrie près, généralement de 1° ou $1,5^\circ$, introduite pour tenir compte de la différence géométrique de rayon. Cette dissymétrie de géométrie s'exprime de façon simplifiée par la formule

$R1/R2 = \tan A1/\tan A2$ liant les angles d'armage A1 et A2 aux rayons R1 et R2 d'enroulement de deux couches.

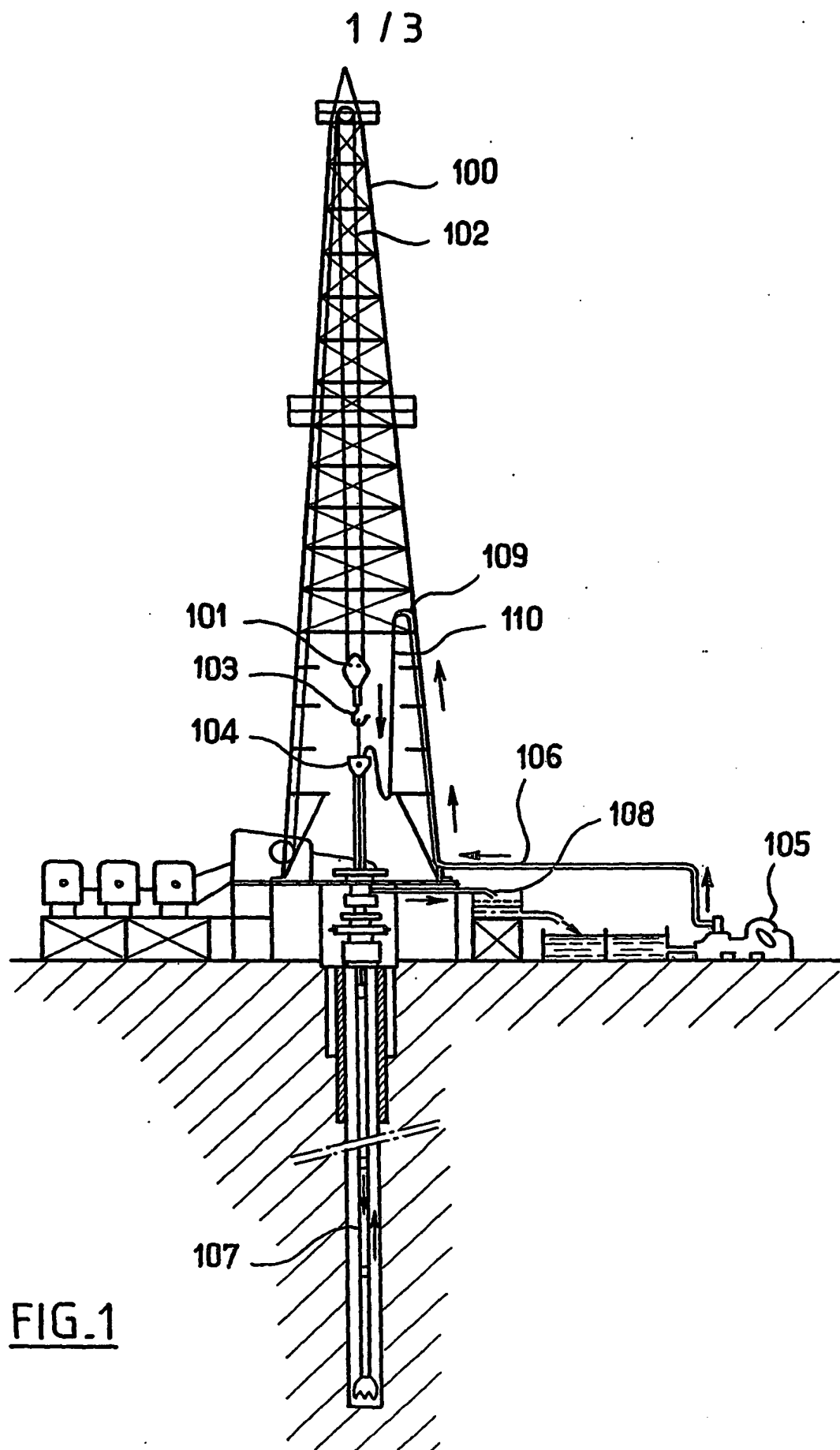
REVENDEICATIONS

- 5 1. Conduite flexible non liée (1) destinée à la réalisation de flexible
dynamique de transport de fluide sous pression, notamment de
flexible (110) d'injection de boue pour forage pétrolier rotatif ou
turboforage, du type qui comprend de l'intérieur vers l'extérieur une
10 gaine polymérique interne (2), au moins deux nappes d'armure
croisées (4,6) constituées de fil (4-2, 6-2) enroulé hélicoïdalement à
des angles d'armage opposés A et B voisins de l'angle d'équilibre de
55° et de moyenne centrée sur une valeur proche de ladite valeur
d'angle d'équilibre et une gaine polymérique externe (8), caractérisée
15 en ce qu'elle comporte une couche anti fluage disposée autour de la
gaine interne, réalisée par au moins un enroulement (9) à bords
jointifs d'une bande à hautes caractéristiques mécaniques et en ce que
les angles d'armage A et B des nappes d'armure croisées (4, 6) sont
différents.
- 20 2. Conduite selon la revendication 1, caractérisée en ce que la
différence des angles A et B est comprise entre 4° et 10°, de
préférence entre 6° et 8°.
- 25 3. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2,
caractérisée en par au moins une couche adjacente souple (4-1, 6-1)
dans laquelle au moins un fil (4-2, 6-2) enroulé d'armure peut
s'enfoncer au moins partiellement.
- 30 4. Conduite selon la revendication 3, caractérisée en ce que la couche
souple (4-1, 6-1) est en matière élastomère synthétique ou naturelle.
- 35 5. Conduite selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4,
caractérisée en ce que le fil (4-2, 6-2) enroulé d'armure pouvant
s'enfoncer au moins partiellement dans la couche souple (4-1, 6-1)
est constitué par un fil rond ou un toron.

- 5 6. Conduite selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que la couche souple de la nappe interne (4-1) est placée sous l'enroulement de fil pouvant s'enfoncer (4-2) et la couche souple de la nappe externe (6-1) est placée sur l'enroulement de fil pouvant s'enfoncer (6-2).
- 10 7. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la couche antifuage (9) est réalisée par un ou plusieurs enroulements (9) d'un élément allongé à hautes caractéristiques mécaniques, à pas court avec un angle voisin de 70°.
- 15 8. Conduite selon la revendication 7, caractérisée en ce que ce ou ces enroulements (9) sont prévus sous la nappe d'armures.
9. Conduite selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisée en ce que le ou les enroulements (9) sont en fibre aramide de type Kevlar®.
- 20 10. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'elle comporte seulement deux nappes d'armures croisées (4, 6).
- 25 11. Conduite selon la revendication 10, caractérisée en ce que l'angle d'armage A de la nappe inférieure (4) est supérieur à l'angle B de la nappe supérieure (6).
- 30 12. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'elle comporte une première paire (4, 6) de nappes d'armures d'angle d'armage A et B et au moins une autre nappe ou une autre paire (4', 6') de nappes d'armures croisées alternées ou imbriquées.
- 35 13. Conduite selon la revendication 12, caractérisée en ce que l'angle d'armage de l'autre nappe ou les angles d'armage de l'autre paire (4',

6') sont choisis sensiblement égaux aux angles d'armage A et B de la première paire (4, 6) de nappes d'armures.

- 5 14. Flexible (110) d'injection de boue pour forage rotatif, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une conduite (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13.



213

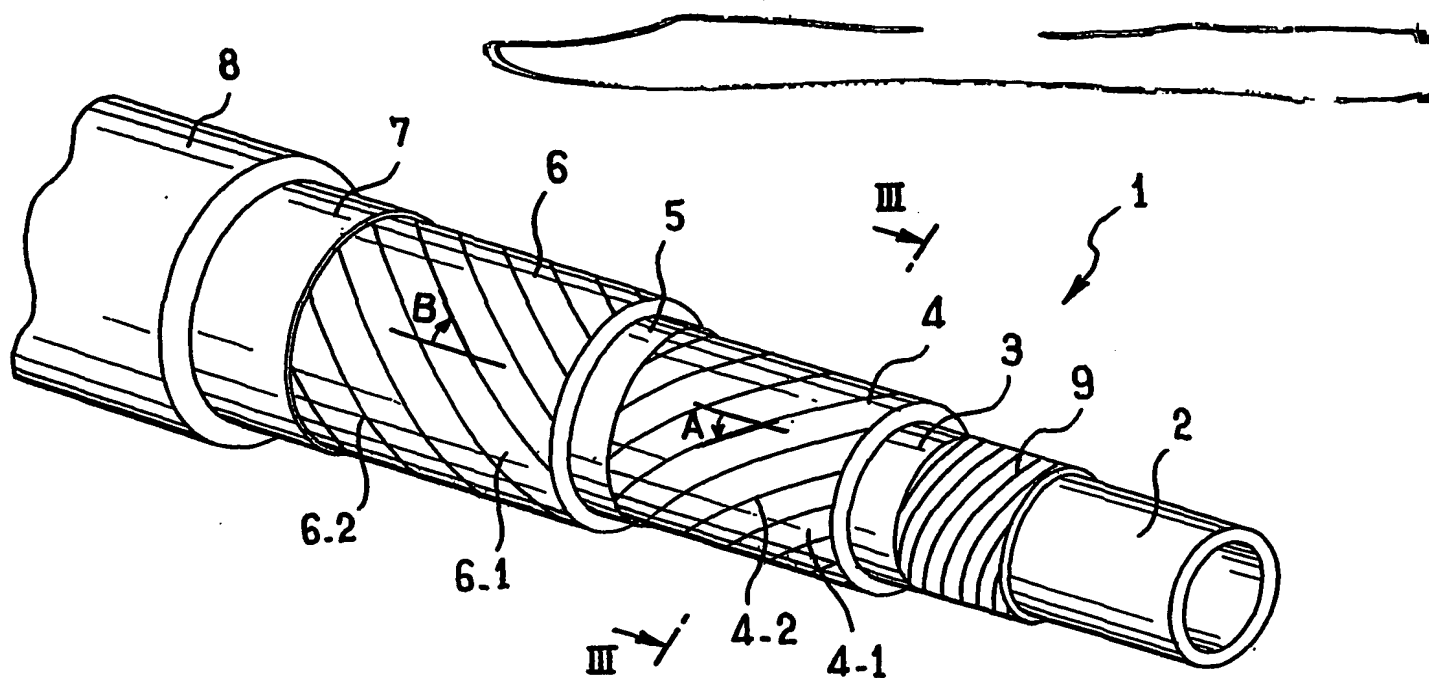


FIG. 2

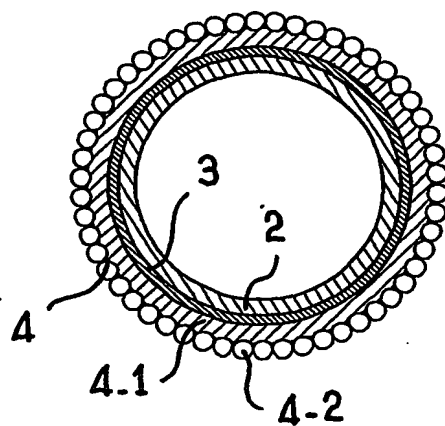


FIG. 3

3 / 3

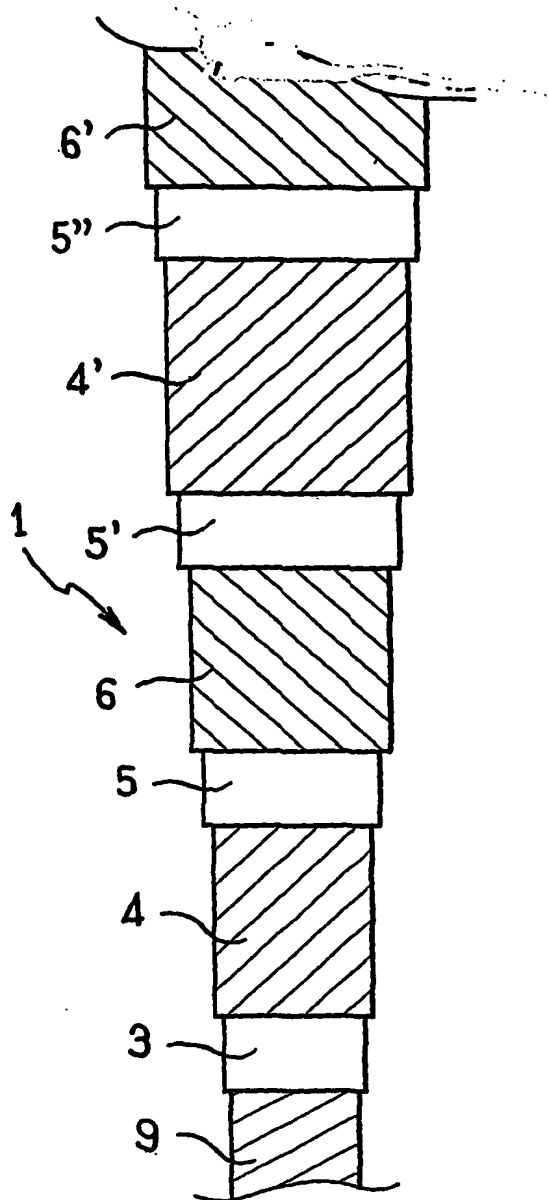


FIG. 4

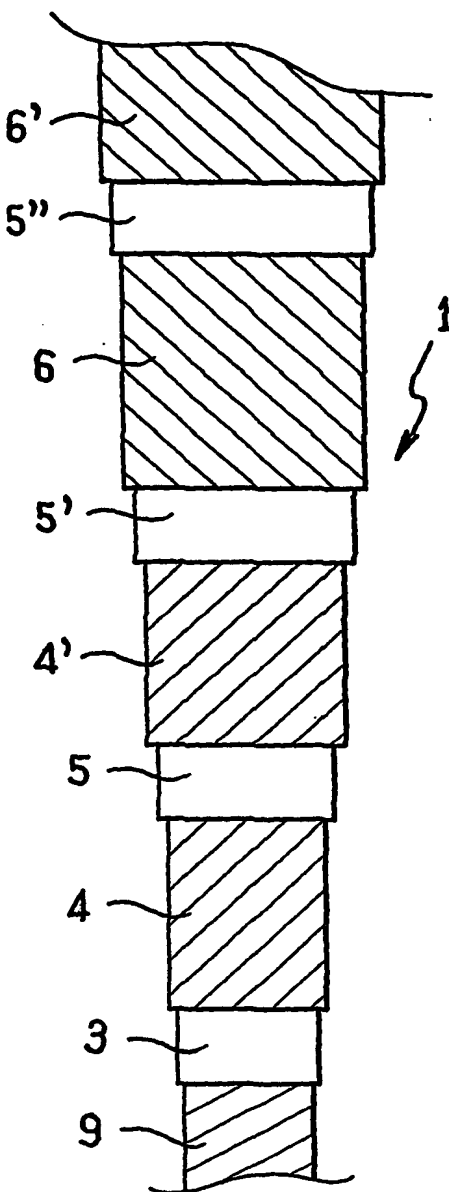


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

T/FR2004/001807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16L11/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 664 019 A (COFLEXIP ; INST FRANCAIS DU PETROL (FR)) 3 January 1992 (1992-01-03) cited in the application claims 1,3; figure 3	1,2,7-14
Y	US 6 085 798 A (LE NOUVEAU JOEL) 11 July 2000 (2000-07-11) column 4, lines 18-27; claim 1; figures 1,3	1,2,7-14
A	US 5 934 335 A (HARDY JEAN) 10 August 1999 (1999-08-10) figure 3	3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 December 2004

Date of mailing of the international search report

16/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Maukonen, K

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2664019	A	03-01-1992	FR 2664019 A1	03-01-1992
			AU 646477 B2	24-02-1994
			AU 8105591 A	23-01-1992
			BR 9105805 A	18-08-1992
			CA 2064837 A1	30-12-1991
			DE 69104331 D1	03-11-1994
			DE 69104331 T2	16-03-1995
			DK 489896 T3	13-03-1995
			EP 0489896 A1	17-06-1992
			ES 2062803 T3	16-12-1994
			WO 9200481 A1	09-01-1992
			JP 2659277 B2	30-09-1997
			JP 5504818 T	22-07-1993
			NO 920801 A	23-04-1992
			RU 2068523 C1	27-10-1996
			US 5645109 A	08-07-1997
			US 5813439 A	29-09-1998
US 6085798	A	11-07-2000	FR 2744511 A1	08-08-1997
			AU 710046 B2	09-09-1999
			AU 1606797 A	22-08-1997
			BR 9707238 A	20-07-1999
			DK 877888 T3	17-12-2001
			EP 0877888 A1	18-11-1998
			WO 9728393 A1	07-08-1997
US 5934335	A	10-08-1999	FR 2732441 A1	04-10-1996
			AT 176033 T	15-02-1999
			AU 699139 B2	26-11-1998
			AU 5112696 A	16-10-1996
			BR 9607768 A	07-07-1998
			CA 2217401 A1	03-10-1996
			DE 69601421 D1	04-03-1999
			DK 817935 T3	13-09-1999
			EP 0817935 A1	14-01-1998
			WO 9630687 A1	03-10-1996
			NO 974174 A	22-10-1997

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche Internationale No

PCT/FR2004/001807

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F16L11/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 F16L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	FR 2 664 019 A (COFLEXIP ; INST FRANCAIS DU PETROL (FR)) 3 janvier 1992 (1992-01-03) cité dans la demande revendications 1,3; figure 3	1,2,7-14
Y	US 6 085 798 A (LE NOUVEAU JOEL) 11 juillet 2000 (2000-07-11) colonne 4, ligne 18-27; revendication 1; figures 1,3	1,2,7-14
A	US 5 934 335 A (HARDY JEAN) 10 août 1999 (1999-08-10) figure 3	3

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *G* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 décembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16/12/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Maukonen, K

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

mande internationale No

ST/FR2004/001807

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2664019	A	03-01-1992	FR 2664019 A1	03-01-1992
			AU 646477 B2	24-02-1994
			AU 8105591 A	23-01-1992
			BR 9105805 A	18-08-1992
			CA 2064837 A1	30-12-1991
			DE 69104331 D1	03-11-1994
			DE 69104331 T2	16-03-1995
			DK 489896 T3	13-03-1995
			EP 0489896 A1	17-06-1992
			ES 2062803 T3	16-12-1994
			WO 9200481 A1	09-01-1992
			JP 2659277 B2	30-09-1997
			JP 5504818 T	22-07-1993
			NO 920801 A	23-04-1992
			RU 2068523 C1	27-10-1996
			US 5645109 A	08-07-1997
			US 5813439 A	29-09-1998
US 6085798	A	11-07-2000	FR 2744511 A1	08-08-1997
			AU 710046 B2	09-09-1999
			AU 1606797 A	22-08-1997
			BR 9707238 A	20-07-1999
			DK 877888 T3	17-12-2001
			EP 0877888 A1	18-11-1998
			WO 9728393 A1	07-08-1997
US 5934335	A	10-08-1999	FR 2732441 A1	04-10-1996
			AT 176033 T	15-02-1999
			AU 699139 B2	26-11-1998
			AU 5112696 A	16-10-1996
			BR 9607768 A	07-07-1998
			CA 2217401 A1	03-10-1996
			DE 69601421 D1	04-03-1999
			DK 817935 T3	13-09-1999
			EP 0817935 A1	14-01-1998
			WO 9630687 A1	03-10-1996
			NO 974174 A	22-10-1997